

PAT-NO: JP403249296A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03249296 A  
TITLE: ABRASION-RESISTANT SCREEN PLATE  
PUBN-DATE: November 7, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
HARADA, YOSHIO  
TANAKA, KATSUMI  
YACHI, TOSHIAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONSHU PAPER CO LTD	N/A
TOCALO CO LTD	N/A

APPL-NO: JP02041304

APPL-DATE: February 23, 1990

INT-CL (IPC): D21D005/16, B07B013/04 , C23C004/06 ,  
C23C004/10 , C23C004/12

US-CL-CURRENT: 209/397

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide the subject screen plate having excellent abrasion resistance, not deformed, capable of being used for a long period and suitable for waste paper-refining devices by processing a material having a low hardness and subsequently flame-spraying a carbide cermet on the processed material to form a coating film.

CONSTITUTION: A screen plate is made of steel having a

HV surface hardness of  $\leq 500$  and a carbide cermet such as WC or SiC having a HV of  $\geq 800$  is flame-sprayed on the inner surface and/or outer surface of the prepared screen plate to form a coating film having a surface roughness of  $1-50\mu\text{m}$ , thereby providing the objective screen plate.

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平3-249296

⑬ Int. Cl. 5

D 21 D 5/16  
 B 07 B 13/04  
 C 23 C 4/06  
     4/10  
     4/12

識別記号

厅内整理番号  
 B  
 8118-4L  
 8925-4D  
 6919-4K  
 6919-4K  
 6919-4K

⑭ 公開 平成3年(1991)11月7日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑮ 発明の名称 耐摩耗性スクリーンプレート

⑯ 特 願 平2-41304

⑰ 出 願 平2(1990)2月23日

⑱ 発明者 原田 良夫 兵庫県明石市大久保町高丘1丁目8番18号

⑲ 発明者 田中 勝美 神奈川県横浜市神奈川区菅田町244番地

⑳ 発明者 谷地 敏昭 東京都杉並区久我山2-19-1-421

㉑ 出願人 本州製紙株式会社 東京都中央区銀座5丁目12番8号

㉒ 出願人 トーカロ株式会社 兵庫県神戸市東灘区深江北町4丁目13番4号

㉓ 代理人 弁理士 芦田 直衛

## 明細書

## 1. 発明の名称

耐摩耗性スクリーンプレート

## 2. 特許請求の範囲

1. 表面硬度HV 500(ヴィッカース硬度)以下の鉄鋼製のスクリーンプレートの内面および/又は外面上に、表面硬度HV 800(ヴィッカース硬度)以上の炭化物サーメット溶射皮膜を形成させたことを特徴とするバルブスラリー用耐摩耗性スクリーンプレート。

2. 炭化物サーメット溶射皮膜がWC, Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>, TiC, WTiC, SiCのいずれか1種以上とNi, Cr, Coの耐食性金属の1種以上から成るサーメット材料により形成された溶射皮膜である請求項1記載のバルブスラリー用耐摩耗性スクリーンプレート。

3. 炭化物サーメット溶射皮膜の厚さが5~200μm、表面あらさが中心線平均あらさで1~50μmの範囲にある請求項1記載のバルブスラリー用耐摩耗性スクリーンプレート。

4. 表面硬度HV 500(ヴィッカース硬度)以下の鉄鋼製のスクリーンプレートの内面および/又は外面上に、表面硬度HV 800(ヴィッカース硬度)以上の炭化物サーメット溶射皮膜を形成させるに際し、溶射する面の反対側から空気を吹き付け、開孔部以外のスクリーンプレート面に炭化物サーメット溶射皮膜を形成することを特徴とするバルブスラリー用スクリーンプレート面の炭化物サーメット溶射皮膜形成方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

本発明はバルブスラリー用スクリーンプレートに関し、特にスクリーンプレート面に炭化物サーメット溶射皮膜を形成させたバルブスラリー用スクリーンプレート及び前記溶射皮膜形成方法に関する。

## [従来の技術]

一般にバルブ処理において、蒸解後のバージンバルブ又は離解後の古紙バルブは、未蒸解の結束繊維や未離解古紙、更に砂やホチキス等の硬質の

異物やプラスチック類に至るまで混入しており、これを精選して異物を除去し、良好な纖維分のみ取り出して抄紙工程に送る必要がある。異物を除去するに当っては、結束纖維や未離解古紙、プラスチック等良質纖維に比し形状の大きいものは小さな孔やスリットを設けたスクリーンプレートを通過させて除去できるが、砂等のこまかいものは、スクリーン方式での除去は不可能で、セントリクリーナーのような比重差を利用して除去するのが一般的であり、通常この二つの方式を組合せて精選を行うのが普通である。

本発明のスクリーンプレートは、この中で前者のスクリーン方式の精選装置に適用するものである。

紙パ産業に於けるスクリーンは、スクリーンプレートが平板か円筒かの二つに分れるが、生産量の増大に伴なって処理量の増加が望まれ、現在では密閉圧力円筒式が主流になっている。

この方式では多数の丸孔又はスリットを有する円筒状のスクリーンプレートと、この円筒の表面

近くを高速で回転するフォイル（ブレードとも称する）とが密閉ケーシング内におさめられており、スクリーンプレートに対する原料の流れの方向が内側から外側へか、外側から内側へ、また、フォイルの回転がプレートの外側か内側かによって四つの型式が考えられる。この密閉圧力式に於てはフォイルの回転が流体力学的に飛行機の翼の役目を果しておあり、原料流入に伴なってスクリーンプレート上に堆積するバルブマット又は異物は、フォイルの回転に伴なって発生する負圧（もしくは正圧）により、吸引又は押出されて、清掃除去される機構となっている。

従って、清掃に必要な圧の発生には、フォイルの形状や速度と共に、スクリーンプレートとの相対位置が大切で、そのためにはスクリーンプレートが孔あけ加工後変形するようなことがあってはならない。また、変形していなくとも運転中に振動したり歪んだりするようでは、スクリーンの性能を充分に發揮することができないので、プレート材質は変形のない剛性の高い材質を使用すること

とが好ましい。

また、精選率を上げるには、スクリーンの孔又はスリットができるだけ細かい方が良質の纖維を得ることができるが、孔あけ加工の面からみると、剛性が高い材質ほど細かい孔あけが困難であり、細かいカットのスクリーンほど剛性を犠牲にし、ある程度柔らかい材料を使用せざるを得ない。

その上、スクリーンの開孔部を小さくすればする程、スクリーンとしての処理能力は減るために、その減少をカバーするには負荷を増大して流量を増加させる必要がある。そうすると必然的にスクリーンプレートの摩耗が増大し、材質の柔らかいことと相まって良好な精選率を維持していくことが難しく大きな問題点となっている。

#### [発明が解決しようとする課題]

バルブの精選工程に於ては、まずスクリーンで大きな形状の異物を分離し、次いで砂等の異物をセントリクリーナー等で除去するという順序が一般的である。従って、前段のスクリーン工程では必ず砂等の細かい硬質異物が存在するのが普通で、

これがスクリーンの摩耗の大きな原因となっている。摩耗を防ぐには、スクリーンの材質を硬くすればよいが、そうすると先にも述べたように細かいカットの加工が困難となるので、前もって加工したスクリーンの表面硬度のみを上げる方法を考える必要がある。

一般的に鉄鋼類の表面硬度を上げるには硬質クロムメッキか、渗炭方式があるが、クロムメッキは硬度としてはHV 750~900（ヴィッカース硬度、以下同様）程度でメッキ膜も薄く、傷がつきやすいので、バルブの精選工程のような大量処理の工程では耐久性が充分とは言えない。また、渗炭方式では酸性系の溶融塩にバナジウムを加え、拡散渗透させることにより、硬質な表面が得られるが、処理時に高温の熱処理を必要とするので、スリット加工したものに対しては熱変形するおそれがある。

また、金属の表面加工の一つとして、溶射法が急速な発達をとげているが、これは溶射材料を金属の表面に全面的に吹きつけるもので、バルブ、

製紙用でもロールやディスクなど表面が平らなもののはよいが、本発明のスクリーンプレートのように開孔部のあるものについては、そのすきまが埋まってしまうという欠点があった。

本発明は上述の問題点を解決し、スクリーンプレートの開孔部が細かいカットでも耐摩耗性に優れ、且つ変形のないスクリーンプレートを提供することを目的とする。

また、本発明はスクリーンプレートの開孔部を溶射材料で埋めることなく、開孔部以外の表面に、均一な耐摩耗性の優れた溶射皮膜を形成させる方法を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

本発明は表面硬度HV 500(ヴィッカース硬度)以下の鉄鋼製のスクリーンプレートの内面及び／又は外面に、表面硬度HV 800(ヴィッカース硬度)以上の炭化物サーメット溶射皮膜を形成させたことを特徴とするバルブスラリー用スクリーンプレートである。

また、本発明は炭化物サーメット溶射皮膜が

述の紙パ産業において現在主流になっている円筒式のほか、平板も含まれる。

本発明の基本は例えば幅0.15～0.5mm(6～20カット)、長さ40～80mmのスリットを多数設けているスクリーンプレートの内面又は外面もしくは内外両面に硬質の溶射皮膜を形成させるものである。プレートの材質としては、鉄鋼が用いられ、中でも耐食性にすぐれ且つ孔あけ加工性のよい比較的軟質のHV 170～185程度のオーステナイト系ステンレス鋼、例えばSUS 304、SUS 316等が好ましい。

溶射材料としては、高溫の熱源環境下で溶融もしくは軟化する物質であれば金属、セラミックス、サーメット等の材料を自由に選定することは可能であるが、プレート表面との密着性が強いことが条件であり、運転中に局部剥離を起こすようなことがあってはならない。アルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、クロミア(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、ジルコニア(ZrO<sub>2</sub>)等の酸化物系セラミックスは硬い皮膜を形成できるが、密着性に問題があるので、本発明では

WC、Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>、TiC、WTiC、SiCのいずれか1種以上とNi、Cr、Coの耐食性金属の1種以上から成るサーメット材料により形成された溶射皮膜である前記のバルブスラリー用耐摩耗性スクリーンプレートである。

更に本発明は炭化物サーメット溶射皮膜の厚さが5～200μm、表面あらさが中心線平均あらさで1～50μmの範囲にある前記のバルブスラリー用スクリーンプレートである。

更にまた、本発明は表面硬度HV 500(ヴィッカース硬度)以下の鉄鋼製のスクリーンプレートの内面及び／又は外面に、表面硬度HV 800(ヴィッカース硬度)以上の炭化物サーメット溶射皮膜を形成させるに際し、溶射する面の反対側から空気を吹き付け、開孔部以外のスクリーンプレート面に炭化物サーメット溶射皮膜を形成することを特徴とするバルブスラリー用スクリーンプレート面の炭化物サーメット溶射皮膜形成方法である。

なお、本発明でいうスクリーンプレートは、前

硬質で(HV 800以上)密着性がよく、中性環境(pH 5～10)中ではすぐれた耐食性を示す炭化物サーメット(炭化物と金属の混合又は化合物)を使用している。溶射に際してはスクリーンプレート溶射面の反対面よりエアをプレート面に吹きつけ、開孔部よりエアを噴出させることにより、開孔部への溶射をおさえ、開孔部以外への溶射を行なわしめると共に、エアによる冷却作用により、プレート表面温度は120～130℃におさえられるので、溶射の熱源は高溫であるにも拘わらず、プレートに対する熱の影響は小さく、プレートの形状、開孔部に熱変形をきたすことがない。

溶射の方法は炭化水素、水素-酸素の燃焼炎を用いる超音速のジェットコート方式でもプラズマ方式でも良いが、熱変形の面からみると熱源温度の低いジェットコート方式の方が好ましい。

溶射皮膜の表面はミクロに見ると、硬質の炭化金属粒子が林立し、この粒子の周間に金属質バイナダーが存在して粒子同志を相互に結合させた状態になっており、溶射皮膜の表面粗さは溶射材料

の粒度によって制御することができる。

スクリーンプレートの表面は平滑でないと、繊維が引っかかって目詰まりを起こすので、溶射後表面研磨を行うが、スクリーンの開孔部はバルブの流れが乱流をおこして繊維マットの擾乱と開孔内への誘引を起こすために、溝を切ってあるものが多く、その中に開孔部を設けている。スクリーンの表面を研磨しても溝の内部は研磨できないので、溶射したままの表面粗さを有することになるが、この表面粗さがむしろ乱流を助長してスクリーンの効果を高める機能を有している。本発明の溶射皮膜の形成は、スクリーンプレートの溝の有無に関係なく適用できる。

本発明の目的のためには、前記の表面粗さ1~50 $\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、1 $\mu\text{m}$ 未満にするには粒径を極度に細かくするか、研磨をするしかなく経済的に好ましくない。また、50 $\mu\text{m}$ を越えるようになると溶射時に未溶融粒子を生じて皮膜中に混在するため、密着が悪くなり、運転中に脱落する

可能性がある。

また、皮膜の厚さは5~200 $\mu\text{m}$ がよく、5 $\mu\text{m}$ 未満では耐摩耗性の難持に限界があり、200 $\mu\text{m}$ を越えると皮膜形成時に発生する残留応力が大きくなり、運転時に局部的に剥離する可能性がある。溶射材料は炭化物系としてWCが一般的でこの皮膜は通常、WC-20Cr-7Niの組成で硬度HV900~1300、WC-17CrでHV900~1250を有し、HVの低いステンレス鋼の表面を充分に保護することができる。また、その他の炭化物系としてWTiC(組成WTiC-17NiでHV900~1250)、SiC(組成SiC-20Ni-5CrでHV850~1200)Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>(組成Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-20Ni-5CrでHV800~1000)、TiC(組成TiC-18NiでHV900~1200)等も有効に使用し得る。

#### [実施例]

本発明を実施例により更に具体的に説明する。

#### 実施例1

下記の仕様のスクリーンシリンダーをトリクレ

ン等で洗浄し、アルミナ粒子(ホワイトアランダム)を用いてサンドブラストした後、ターンテーブルにのせ、回転させながら、溶射反対面より圧力5kg/cm<sup>2</sup>のエアを噴射しつつ、炭化水素焰使用のジェットコート方式で下記の溶射条件により溶射を行った。

#### スクリーンシリンダー仕様

材質：SUS304(HV180)  
寸法：直径600mm×高さ600mm  
スリット寸法：8カット(0.20mm)  
×45mm(高さ)

5段全周に配設

第1図はスクリーンシリンダーの斜視図で、スクリーンプレート1に5段全周に溝4を切りスリットが配設されている。第3図は第1図に示す多数の溝4の内の1個所のスリット2を中心としたA-A線部分拡大断面図を示す。

バルブスラリーが流入する溝4はスクリーンプレート面3からスリット2入口までの深さdを有し、流入溝は曲線斜面でスリット2入口に達して

いる。

#### 溶射条件

燃料種類、圧力：プロピレン5kgf/cm<sup>2</sup>

酸素圧力：O<sub>2</sub> 5kgf/cm<sup>2</sup>

溶射材料：WC-20Cr-7Ni

” 厚度：5~44 $\mu\text{m}$

溶射距離：150mm

” 厚み：50 $\mu\text{m}$

溶射後のスクリーンシリンダー開孔部の断面図を第4図に示す。符号5は溶射皮膜でスリット2に入る手前の溝4の両側に形成されている。この図面からわかるように溶射皮膜はスクリーンプレート表面3と溝4内部に生成され、スリット部2には全く溶射皮膜が生成されていない。得られた溶射皮膜の表面硬度はHV1200であった。なお、参考までに溶射の反対面からエアを噴射せずに溶射した所、スリット2に目詰りを起こすのを認め中止した。

#### 実施例2

実施例1においてスクリーンのカット数を10

カット (0.25mm) に変更した以外は全く同一条件で溶射を行った。

この時のスクリーンスリット幅の測定データは下記の通り。

測定したスリットの位置は第1図のスクリーンシリンダーの平面略図である第2図に示す①～⑧の位置のうち、①、③、⑤、⑦の位置のスリットの幅を第1図に示すA、B、C、D、Eの5箇所について溶射前と溶射後測定し、①、③、⑤、⑦の各平均値を算出し、第1表に示した。

単位:mm

	1	3	5	7	総平均値
溶射前	0.254	0.252	0.252	0.251	0.252
溶射後	0.242	0.238	0.234	0.234	0.236

溶射前後のスリット幅の減少は平均 0.016mm で溶射前に比較して約 6 % の減少にとどまった。

### 実施例 3

実施例 1において、スクリーンカット数を 6 カット (0.15mm) とし、溶射材料を W Ti C - 17

### 比較例

実施例 1において、溶射を施さない以外は全く同一条件で溶射を行った。

### スクリーンの現場使用結果

上記の各実施例及び比較例のスクリーンシリンダーを用いて段ボール古紙パルプの1次スクリーン用として使用し、12ヶ月後の溝の深さを測定した結果を第2表に示す。溝の深さは第3図に示すスクリーンプレート面3からスリット2入口までの深さ d をデジマティックキャリバーを用いて測定した。

第2表

	使用前	使 用 後							
		実 施 例 1	実 施 例 2	実 施 例 3	実 施 例 4	実 施 例 5	実 施 例 6	実 施 例 7	
溝の深さ (mm)	0.86	0.85 以上	0.85 以上	0.85 以上	0.85	0.84	0.85 以上	0.85	0.32
摩耗量 (mm)	-	0.01 未溝	0.01 未溝	0.01 未溝	0.01	0.02	0.01 未溝	0.01	0.54

Ni とした以外は全く同じ条件で溶射を行った。得られた溶射皮膜の表面硬度は HV 1100 であった。

### 実施例 4

実施例 1において、溶射材料を Si C - 20Ni - 5Cr とした以外は全く同一条件で溶射を行った。得られた溶射皮膜の表面硬度は HV 1000 であった。

### 実施例 5

実施例 1において、溶射材料を Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub> - 20Ni - 5Cr とした以外は全く同一条件で溶射を行った。得られた溶射皮膜の表面硬度は HV 900 であった。

### 実施例 6

実施例 1において、溶射材料を WC - 17Co とした以外は全く同一条件で溶射を行った、得られた溶射皮膜の表面硬度は HV 1200 であった。

### 実施例 7

実施例 1において、溶射材料を Ti C - 18Ni とした以外は全く同一条件で溶射を行った。得られた溶射皮膜の表面硬度は HV 1000 であった。

第2表の結果から明らかなように、溶射皮膜を設けない比較例の摩耗量に比べて、本発明の各炭化物サーメット溶射皮膜を設けた各実施例は、磨耗が極めて少なく、従来より長期間の使用が可能になることがわかる。

### [発明の効果]

以上説明した様に本発明では熱変形のないスクリーンプレートを製造するに際し、低い硬度の材質を用いて、正確な加工を行い、この上に密着の良い炭化物サーメットを溶射するので、軟らかい材質を使用するにも拘わらず、スクリーンプレートとして使用する際の磨耗が少なく、長期間の使用が可能となった。

また、溶射時に開孔部の反対側より空気を吹きつけることにより開孔部のつまりを防ぎ、且つ、スクリーンプレートの温度を低温に保つことができるので、変形のないスクリーンプレートが得られるようになった。

### 4. 図面の簡単な説明

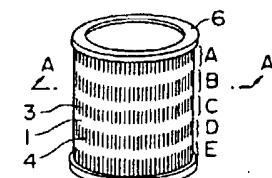
第1図は本発明の実施例に用いたスクリーンブ

レートの斜視図、第2図は第1図の平面略図を示したスリット幅測定位置の説明図、第3図は第1図のA-A線断面の部分拡大断面図、第4図は第3図の溶射後の部分拡大断面図である。

1…スクリーンプレート、2…スリット、3…スクリーンプレート面、4…溝、5…溶射皮膜。

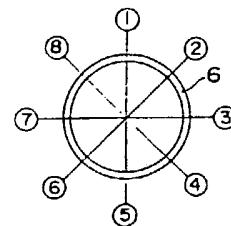
特許出願人 本州製紙株式会社  
トーカロ株式会社  
代理人 芦田直樹

第1図

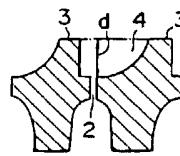


1:スクリーンプレート  
2:スリット  
3:スクリーンプレート面  
4:溝  
5:溶射皮膜  
6:フレーム  
A~E及び  
①~⑧:測定位置  
d:溝の深さ

第2図



第3図



第4図

